

근위 대퇴정을 이용한 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절의 치료

유제현 · 양규현 · 박시영 · 원정훈 · 윤한국

연세대학교 의과대학 영동 세브란스병원 정형외과학교실

목 적: AO분류상 A3.3형 골절인 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절에서 근위 대퇴정(proximal femoral nail, PFN)을 이용하여 치료한 결과를 살펴보고자 하였다.

대상 및 방법: 2000년 9월부터 2004년 2월까지 본원에서 A3.3형 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄 골절로 수술받은 22예 중 최소 6개월 이상, 골유합시까지 추시 가능한 16예를 대상으로 하였으며, 평균 연령은 60.2세였다. 수술 후 추시 중 골유합기간, 경부 지연 나사 및 반회전 고정핀의 활강정도, 내고정물의 고정실패 및 역학적 실패, 불유합 등의 합병증을 조사하였다. 임상적 결과는 Jensen의 social function score와 Parker와 Palmer의 mobility score를 이용하여 평가하였다.

결 과: 전례에서 골유합을 얻었으며, 평균 골유합기간은 6.9개월이었다. 경부 지연 나사와 반회전 고정핀의 활강정도는 고정실패를 나타낸 2예를 제외한 14예에서 각각 평균 4.8 mm와 3.8 mm였다. 경부 나사 또는 반회전 고정핀의 지나친 전위와 함께 고정실패를 보였던 2예 중, 1예는 경부 나사의 골두 천공(cutout)을, 다른 1예에서는 소위 Z-effect를 보이면서 불유합을 동반하였다. 골수정 원위부에서의 대퇴골 간부골절은 1예에서 일어났다. Jensen의 social function score와 Parker와 Palmer의 mobility score를 이용하여 평가한 결과 총 16예 중 각각 11예(68.8%)와 8예(50%)에서 수상전 기능을 완전히 회복하였다.

결 론: 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절, A3.3형 골절의 치료에 있어 근위 대퇴정을 이용하여 치료한 결과 비교적 만족스러운 결과를 얻었으며, 근위 대퇴정은 이런 불안정 골절 치료에 유용한 내고정물로 사료되지만 지연나사와 근위부 반회전 고정핀의 지나친 전위는 개선이 필요하다.

색인 단어: 대퇴골, 전자간 골절, 근위 대퇴정

The Treatment of Unstable Reverse Oblique Intertrochanteric Fractures with Proximal Femoral Nail (PFN)

Je Hyun Yoo, M.D., Kyu Hyun Yang, M.D., Si Young Park, M.D., Jung Hoon Won, M.D., and Han Kook Yoon, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the results of treatment of unstable reverse oblique intertrochanteric fractures with proximal femoral nail (PFN).

Materials and Methods: We reviewed the results of 16 cases of AO 31-A3.3 intertrochanteric fracture treated with PFN from September 2000 to February 2004 which could be followed up for more than six months and until bone union. The mean age was 60.2 years old. We investigated the union time and amount of sliding of two screws (neck screw and anti-rotational hip pin) and complications such as fixation failure and nonunion. Functional results were evaluated by the Parker and Palmer mobility score and Jensen social-function score.

Results: All fractures were united and the mean union time were 6.9 months. The amount of sliding of the neck screws and anti-rotational hip pin was 4.8 mm and 3.8 mm on average in 14 cases, respectively. Fixation failure and excessive migration of the screws occurred in two cases; One case showed so-called Z-effect of two screws (reciprocal movement of two screws) and nonunion. The other case showed proxi-

통신저자 : 양 규 현
서울시 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 영동 세브란스병원 정형외과학교실
TEL: 02-3497-3414 · FAX: 02-573-5393
E-mail: kyang@yumc.yonsei.ac.kr

*본 논문의 요지는 2004년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

Address reprint requests to
Kyu Hyun Yang, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Yongdong Severance Hospital,
Yonsei University College of Medicine, 146-92 Dogokdong, Gangnamgu,
Seoul 135-720, Korea
Tel: +82.2-3497-3414, Fax: +82.2-573-5393
E-mail: kyang@yumc.yonsei.ac.kr

mal migration and cutout of the neck screw. There was one femoral shaft fracture at the nail tip caused by a slip. Eight cases (50%) and eleven cases (68.8%) were fully recovered according to Parker and Palmer mobility score and Jensen social-function score, respectively.

Conclusion: We consider that PFN is a suitable implant for treatment of unstable reverse oblique intertrochanteric fractures. However, the revision of implant design is recommended to prevent the excessive migration of the femoral neck screw and anti-rotational hip pin.

Key Words: *Femur, Intertrochanteric fracture, Proximal femoral nail*

대퇴골 전자간 골절은 고령자에서 발생하는 고관절 주위 골절 중 가장 빈번히 발생하는 골절이며 과거의 보존적 치료는 높은 사망률과 합병증을 동반하였기 때문에 수술적 치료가 보편화되어 왔다^{5,6,12)}. 대퇴골 전자간 골절은 안정 골절과 불안정 골절로 세분되며 골절선이 대전자부 정점에서 소전자로 내려오는 골절군(AO 분류상 31-A1, A2형)에서 안정성은 수술시 골절 정복 정도와 후내측부 피질골의 연결성 여부에 달려 있다. 일반적으로 AO 분류상 31-A1형부터 A2.1형까지는 안정 골절로, A2.2형부터 A3형까지는 불안정 골절로 나누고 있다^{17,18)}. 불안정 골절 중 A3형 골절인 역사상(reverse oblique) 전자간 골절은 안정 골절에서 보이는 골절선과는 반대인 근위부 내측부로부터 원위부 외측부로, 정반대의 주골절선을 가지고 있기에¹⁸⁾ 기존의 활강 압박 고 나사로의 고정능은 높은 실패율을 보고하여 왔고^{10,30)}, 여러 저자들은 골수강내 금속정을 이러한 골절 치료에 가장 적합한 치료방법으로 보고하였다^{11,17,23,30)}. 그러나 주 골절선이 역사상인 A3형 골절중에서 A2형과 같은 골절선이 동반되고 소전자부의 골절이 동반된 A3.3형에 대한 치료 결과를 독립적으로 분리하여 분석한 보고는 아직 없다.

이에 본 저자들은 A3.3형인 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절에 대해 근위 대퇴정(proximal femoral nail; PFN, Synthes, Oberdorf, Switzerland)으로 치료한 결과를 분석하여 이에 대한 유용성을 평가해 보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 9월부터 2004년 2월까지 AO 분류상 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절인 A3.3형 골절(Fig. 1)로 본원 정형외과에 입원하여 근위 대퇴정(PFN)을 이용하여 수술을 시행받은 22예중 사망한 3예와 추시 중단된

3예를 제외하고, 최소한 6개월이상, 골유합시까지 추시가 가능하였던 16예를 대상으로 하였다. 저자 3명(JHY, KHY, SYP)이 독립적으로 방사선학적인 판독을 시행하여, 골절선의 방향이 역사상이면서 내측 소전자부의 골절이 있는 경우에만 대상으로 하였고, 연령층은 26세에서 87세까지로 평균 60.2세였으며 남자가 6예, 여자가 10예였다. 추시기간은 7개월에서 37개월까지로 평균 19.8개월이었으며, 수상원인은 미끄러짐이 9예로 저에너지 손상이 대부분이었으며, 교통사고로 인한 경우는 3예, 추락은 4예에서 발생하였다(Table 1).

2. 수술 방법

수술방법은 양와위에서 골절 수술대를 사용하였으며 마취 후 영상 증폭기를 이용하여 도수정복을 시행하였다. 금속정 삽입을 원활히 하기 위해 고관절은 약간 내전 위치를 유지하였고, 대전자부 외측 정점에서 근위부로 5 cm 되는 곳에서 대퇴골 장축의 연장선을 따라 약 5 cm 정도 장골능 방향으로 절개하였다. 영상 증폭기로 전후면 영상을 관찰하면서 2.8 mm 가이드 핀을 대전자부 정점에서 대퇴골 골수강 중앙으로 삽입한 후 측면 영상을 확인한

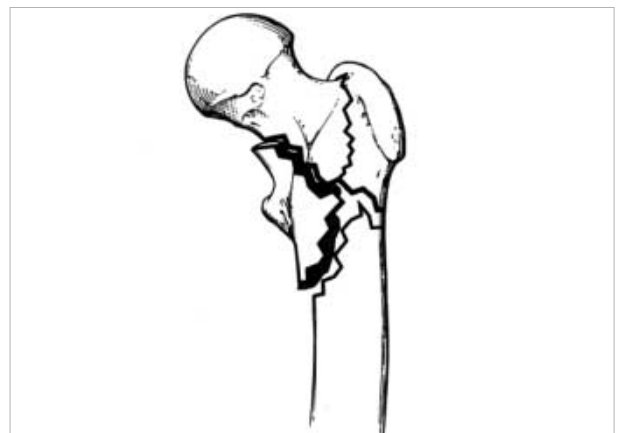


Fig. 1. Diagram of AO/OTA 31-A3.3 fracture.

Table 1. Data about the patients treated with PFN and followed up over 6 months

Case No.	Sex	Age	Mechanism	Union (months)	Follow up (months)	Hip pin sliding* (mm)	Neck screw sliding* (mm)	Medial displacement of distal fragment (mm)	Change of neck-shaft angle (degrees)	Complication
1	M	65	Fall down	4	24	1.8	2.7	0.8	0	
2	M	44	Pedestrian TA	4	11	3.6	3.7	2.4	5.5	
3	M	73	Slip down	4	7	2.6	15.6	9.2	5.2	
4	F	87	Slip down	8	11	7.7	9.4	6.8	1.2	
5	F	26	Slip down	8	22	0.5	1.3	0	1.3	
6	M	60	Fall down	8	15	3.2	2.4	0	6.6	
7	F	83	Slip down	13	36	-6.4	47.0	0	0.9	POD#10Mo.: hip pin cutout (Z-effect) & nonunion
8	F	56	Pedestrian TA	8	15	1.6	3.1	0	0.5	
9	F	76	Slip down	6	14	11.6	8.3	0	1.9	
10	F	76	Slip down	5	7	5.2	8.2	4.6	2.7	
11	M	62	Slip down	11	36	2.6	-9.6	0	4.4	POD#3Mo.: lag screw cutout
12	M	43	Fall down	10	30	4.9	3.2	0	0	
13	F	63	Slip down	6	19	5.6	6.0	3.2	5.0	
14	F	43	Slip down	4	18	0.3	0.2	0	2.5	
15	F	62	Fall down	5	15	-4.8	2.2	0	0	POD#2wks: femoral shaft Fx. at the tip of the nail
16	M	44	In Car TA	7	37	-0.2	0.5	0	0	

*Minus means proximal migration of hip pin or lag screw. †The values means secondary varus angle by measuring the change of neck-shaft angle at postoperative and final follow-up anteroposterior radiographs.

Table 2. The assessment of social function

Score	Social function groups	Definition
1	Independent	Manages everything Possibly working
2	Slightly dependent	Manages household Meals-on-wheels, home-help ≤4 hours/week
3	Moderately dependent	Manages personal needs Home-help ≥5 hours/w Possibly district nurse
4	Totally dependent	Living in nursing home or long-term nursing at home

다음 17 mm 확공기로 대퇴 근위부를 확공하였다. 금속 부 삽입부의 골절선이 벌어지는 현상이 일어나는 경우 이를 막기 위하여 확공을 의도적으로 골절선의 내측으로 시도하였다. 금속정을 근위부 표적 가이드(proximal targeting guide)에 연결한 후 부하없이 도수적으로 골수강내로 삽입하였다. 그 후 영상 증폭기와 가이드 핀을 이용하여 11 mm 경부 나사(neck screw)를 전후면상에서 1/2 하방에, 측면상에서는 정중앙에 오도록 삽입한 후, 6.5 mm 반회전 고정핀(anti-rotational hip pin)은 전후면상에서 1/2 상방에, 측면상에서는 정중앙에 오도록 삽입하였다. 원위부 교합나사는 15예에서 2개, 1예에서

Table 3. Mobility Score of Parker and Palmer

Walking ability	No difficulty	Alone with an assistive device	With help from another person	Not at all
Able to walk inside house	3	2	1	0
Able to walk outside house	3	2	1	0
Able to go shopping, to a restaurant, or to visit family	3	2	1	0

는 1개의 정적 교합나사만을 삽입하였다.

3. 수술 후 평가

수술 후 기능적 평가는 수술 전과 최종 추시시에 Jensen¹⁴⁾의 social-function score와 Parker와 Palmer¹⁹⁾의 mobility score를 이용하여 일상 생활 능력 및 보행 능력을 평가하였고(Table 2, 3), Wilcoxon matched pairs test를 사용하여 비교하였다. 또한, 최종 추시시의 파행여부 및 통증여부를 알아 보았다.

수술 후 방사선상 평가는 수술 후 전후면 및 측면 사진에서 골절 정복의 정확성을 Baumgaertner 등¹⁾의 기준

을 일부 수정하여 사용한 Fogagnolo 등⁷⁾의 정복 분류에 따라 평가하였다(Table 4). 추시중 방사선 사진에서는 골유합시기, 내고정물의 고정 실패(골두천공), 내고정물의 휨이나 파절같은 역학적 실패, 금속성 원위부에서의 대퇴골 간부 골절 및 불유합을, 수술 후 및 최종 추시시의 전후면 방사선 사진에서 경간각(neck-shaft angle)의 변화를 통한 이차적 내반 유무, 원위 골편(대퇴골 간부)의 내측 전위 정도, 경부 지연 나사 및 반회전 고정핀의 활강정도를 조사하였는데, 활강정도는 경부 지연 나사와 반회전 고정핀의 상단과 골수정 상단간의 거리의 차로 판정하였다³³⁾. 또한 혈종, 국소 감염 및 상처 치유 지연과 같은 국소적 합병증을 조사하였다.

결 과

수상 전과 최종 추시때의 social-function score는 1.25 ± 0.58 에서 1.63 ± 1.09 로 의미있게 증가하였지만($p=0.034$), 11예(68.8%)에서 수술 전 상태로 완전히 회

Table 4. Classification of reduction

Alignment	
AP view	Normal cervico-diaphyseal angle or slight valgus
Lateral view	Less than 20 degrees of angulation
Displacement of main fragments:	More than 80% overlapping in both planes; less than 5 mm of shortening
Good	Both criteria met
Acceptable	Only one criterion
Poor	Neither criterion met

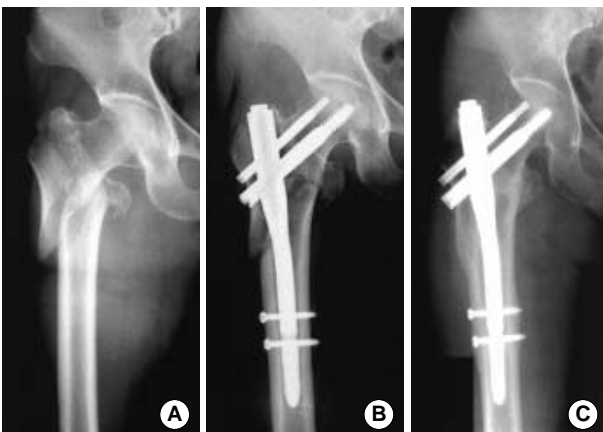


Fig. 2. (A) Preoperative anteroposterior radiograph of the right hip of a sixty-three-year-old woman who slipped down, showing an A3.3 reverse oblique intertrochanteric fracture. (B) Postoperative radiograph after fixation with a PFN. (C) Radiograph, made six months postoperatively, showing a healed fracture.

복되었고, mobility score는 8.31 ± 1.62 에서 7.44 ± 2.66 로 의미있게 감소하였지만($p=0.01$) 8예(50%)에서 완전히 회복되었다. 그러나, 1예(Case 10, Table 1)는 수상 전부터 지속되어 온 양측 슬관절의 퇴행성 골관절염의 악화로, 다른 1예(Case 7, Table 1)는 반대측 고관절 인공 재치환술 후 발생한 대퇴 간부골절과 치매로 보행이 불가능한 상태였다.

최종 추시때의 통증은 3예에서 간헐적인 정도의 통증을 호소하였고, 4예에서 정도의 파행을 보였으나 일상생활에 지장을 주지는 않았다.

전례에서 골유합을 얻을 수 있었으며, 골유합까지의 기간은 4개월에서 13개월로 평균 6.9개월이었고, 두 지연 나사의 활강정도는, 내고정물의 고정 실패로 재수술을 시행한 2예를 제외한 14예에서 경부 나사가 평균 4.8 mm (0.2~15.6 mm)였고, 반회전 고정핀이 평균 3.8 mm (-4.8~11.6 mm)였다(Table 1).

수술 후 Fogagnolo 등⁷⁾의 분류에 따른 골절 정복의 정확성에 대한 평가 결과 16예 모두에서 우수(good)한 정복 상태를 보였다(Fig. 2).

추시중 주 골절선을 따른 원위 골편의 내측 전위는 6예에서 발생하였는 데(범위: 0.8~9.2 mm), 골유합에는 영향을 미치지 않았고, 다른 합병증도 발생하지 않았다. 또한, 수술 후와 최종 추시때의 대퇴 경간각을 측정한 결



Fig. 3. A. Preoperative anteroposterior radiograph of the right hip of an eighty-three-year-old woman who slipped down, revealing an A3.3 reverse oblique intertrochanteric fracture. (B) Immediately postoperative radiograph after fixation with a PFN. (C) Radiograph, made ten months postoperatively, showing cutout of the hip pin and distal migration of the neck screw (Z-effect) and nonunion. (D) Second postoperative radiograph showing removal of the hip pin and blocking plating to prevent the distal migration of neck screw.

과 12예에서 정도의 이차적 내반 변형을 보였지만(범위: 0.5–6.6°), 모두 10° 미만이었다(Table 1).

고정 실패를 나타낸 2예 중 1예(Case 11, Table 1)에서는 수술 후 3개월째 근위 골편의 활강과 경부 지연 나사의 근위부 전위로 골두 천공이 발생하였고, 경부 지연 나사 교환 수술 후 8개월째 골유합을 얻었다. 다른 1예(Case 7, Table 1)에서는 수술 후 10개월째 골절 부위의 붕괴와 함께 반회전 고정핀의 근위부 전위로 인한 골두 천공과 경부 나사의 원위부 전위를 동반한 소위 'Z-effect'가^{2,31)} 발생했고, 골절부에는 불유합이 동반되었다. 이에 대해 반회전 고정핀을 제거하고 경부 나사를 교환하였으며, 경부 나사의 원위 방향 전위를 막기 위해 금속판으로 보강하고 골이식술을 시행하여 3개월 후 골유합을 얻을 수 있었다(Fig. 3).

다른 1예(Case 15, Table 1)에서는 수술 후 2주째 미끄러짐으로 인한 수상으로 금속정 원위부주위에서 대퇴골 간부골절이 발생하였으며, 이로 인해 재수술을 시행하였다. 우선 기존에 삽입되었던 근위 대퇴정(PFN, short version)을 제거한 다음 영상 증폭기를 이용해 도수정복 후, 기존의 삽입구를 이용하여 장 근위 대퇴정(PFN, long version)을 삽입하였으며 수술 후 4개월째 골유합을 얻었다. 이상 총 3예에서 재수술을 시행하였다.

내고정물의 힘이나 파절같은 역학적 실패는 보이지 않았으며, 혈종, 국소감염 및 상처 치유 지연과 같은 국소적 합병증도 발생하지 않았다.

고 찰

대퇴골 전자간 골절의 정복 및 고정에 있어서 활강 지연 나사의 도입은 안정 골절은 물론 불안정 골절에서도 치료의 결과를 증진시키고 합병증을 줄이는데 크게 기여하였다^{5,9,15,21,32)}. 그러나, 불안정 골절에서는 지연 나사의 과도한 활강으로 인해 골절 부위에 심한 붕괴가 일어나면서 지연 나사의 골두 천공, 하지 단축 및 불유합 소견 등 고정 실패를 나타내었고, 내고정물의 변형이나 파절같은 역학적 실패도 보고 되었다^{9–11,17,27)}. 이러한 불안정 골절은 AO 분류상 A2.2, A2.3 및 A3형으로¹⁸⁾ 고정 방법으로는 활강 지연 나사와 전자부 안정화 금속판(trochanteric stabilizing plate), 95° 칼날 금속판(blade plate) 및 역동적 과나사(dynamic condylar screw and plate), 골수강내 금속정 등이 제시되어 왔다^{3,9–11,16,17,20,23,30)}.

초기에 널리 사용된 골수강내 금속정으로 감마정(Gamma nail)을 들 수 있는데, 감마정과 대퇴골의 불일치로 삽입시 감마정 원위부 주위에서의 대퇴골 간부 골절과 지연 나사의 골두 천공과 같은 합병증이 보고되어 왔다^{2,3,13,16,17,20,22,29)}. 이의 개선으로 반회전 고정핀이 추가된 근위 대퇴정(PFN)과 같은 2세대 금속정을 사용하게 되었고, 많은 저자들은 나사의 골두 천공 및 대퇴골 간부 골절의 감소 등 감마정보다 좋은 결과들을 보고하였다^{2,13,17,25,26)}.

본 연구에서는 불안정 골절 중 A3.3형 골절인 역사상 전자간 분쇄골절의 치료에 있어서 2세대 금속정인 근위 대퇴정의 유용성에 대하여 알아 보고자 하였다. 이런 역사상 전자간 골절의 치료에 있어서 많은 저자들은 활강 지연 나사의 사용으로 인한 불만족스러운 결과를 보고하였는데^{10,11,17,30)}, 이는 외측 근위부에서 내측 원위부의 일반적인 주골절선을 가진 A1 및 A2형 골절은 축성 부하에 의한 골절 부위 압박을 이루지만 A3형 골절은 골절부위에 전단력이 작용하여 원위 골편의 내측 전위를 유발하여 지연 나사의 골두 천공 및 불유합을 동반한 고정 실패를 초래하게 된다. Sadowski 등²³⁾은 근위 대퇴정과 95° 역동적 과나사를 이용하여 치료한 결과 근위 대퇴정에서 고정 실패 및 불유합같은 합병증이 적었다고 보고하고 있다. Wagner 등³⁰⁾도 불안정 역사상 전자간 골절의 치료에서는 골수강내 금속정을 선호하였으며, Hardy 등¹¹⁾도 역사상 전자간 골절을 포함한 불안정 골절에서 골수강내 금속정의 사용을 주장하였다. 본 연구에서와 같이 근위 대퇴정을 사용한 경우 6예(37.5%)에서 원위 골편의 내측 전위를 일으켰으나 고정 실패없이 골유합을 얻을 수 있었다.

Friedl 등⁸⁾은 A1형에서 8%, A2형에서 13%, A3형에서는 52%의 관혈적 정복을 요한다고 보고하였는데, 본 연구에서 역사상 전자간 분쇄골절 16예 모두에서 도수정복으로 우수(good)한 정복을 얻을 수 있었고, 89.1%에서 양호이상의 정복을 얻은 Fogagnolo 등⁷⁾의 보고보다 더 나은 결과를 보였다.

총 16예에서의 골유합 시기는 평균 6.9개월(약 29주)로, Domingo 등³⁾과 Herrera 등¹³⁾이 보고한 평균 12주보다 늦었는데, 이는 이들의 보고가 대부분의 골절유형이 A2형인 반면, 본 연구에서는 A3.3형 분쇄골절만을 대상으로 하였기 때문일 것으로 사료된다. 또한 Domingo

등³⁾과 Herrera 등¹³⁾은 근위 대퇴정을 사용하여 전자간 골절을 치료한 결과, 각각 4.1%와 7.2%에서 10° 이상의 이차적 내반 전위와 함께 정복 소실을 보고하였는데, 본 연구에서는 12예에서 정도의 이차적 내반 전위를 보였지만, 모두 10° 미만이었으며, 이로 인한 정복 소실 소견은 보이지 않았다.

본 연구에서 측정된 경부 지연 나사의 활강정도는 고정 실패 2예를 제외한 14예에서 0.2 mm에서 15.6 mm로 평균 4.8 mm였는데, 지연 나사의 활강이 15 mm 이상일 때 더 높은 고정 실패율을 보인다고 한 Steinberg 등²⁸⁾의 보고와 일치한다고 볼 수 있다. 나사의 골두 천공으로 인한 고정 실패는 2예로(2/16, 11.7%) 다른 저자들^{2,7,11,24,26,31)}이 보고한 실패율보다(0.6~10.6%) 높은 양상을 보였다. 이러한 고정 실패에는 일반적으로 보이는, 골절부의 과도한 붕괴로 인한 경부 지연 나사의 골두 천공으로 인한 1예가 있는 반면, 다른 1예는 반회전 고정핀의 골두 천공과 경부 지연 나사의 원위부 전위로 인한 Z-effect를 보였는데(1/16, 5.8%), Werner 등³¹⁾과 Boldin 등²⁾은 각각 7.1%와 9.1%의 Z-effect를 보고하였으며, 반회전 고정핀의 외측에 고리를 사용하여 이를 방지한다고 하였다.

금속성 원위부 주위로 발생한 대퇴골 간부 골절은 디자인의 변화로 감마정에 비해 근위 대퇴정에서 많이 감소하였는데, 본 연구에서는 1예에서 수술 후 2주째 미끄러짐과 같은 저에너지 수상에 의해 발생하였다.

이상 3예에서 재수술을 시행하였는데(3/16, 17.6%), 이는 Saudan 등²⁴⁾과 Sadowski 등²³⁾이 각각 보고한 7.6% 및 10.0%의 재수술률보다는 높았지만 Fogagnolo 등⁷⁾의 보고(19.1%)보다는 낮았다. 이처럼 본 연구에서 고정 실패율과 재수술률이 비교적 높은 이유는 A3.3형 불안정 분쇄골절만을 대상으로 하였기 때문일 것으로 사료된다.

최종 추시시의 기능적 평가 결과 수상전 기능 상태보다 전반적으로 떨어지나, 골절외의 기왕증으로 인해 보행이 불가능했던 2예를 제외한 14예에서는, mobility score 상 골절 전 기능 상태의 75% 이상을 회복하였으며, 8예(50%)에서는 완전히 회복하였다. 이와 같이 본 연구의 대상이 모두 A3.3형 불안정 분쇄골절이었지만 기능 회복이 비교적 좋았던 이유는 평균 연령이 젊었고 내과적 질환 및 노인성 질환등의 동반이 적었기 때문에 재활 치

료를 빨리 그리고 용이하게 진행할 수 있었기 때문일 것으로 사료된다.

근위 대퇴정은 디자인의 개선으로 감마정에 비해 나사의 골두 천공 및 대퇴골 간부 골절과 같은 합병증이 감소하였지만, 여전히 문제점을 안고 있다. 대퇴골 경부의 직경이 작은 환자에서는 두개의 나사를 정확한 위치에 삽입할 때 기술적으로 힘들고¹³⁾ 이는 곧 고정실패와도 연관될 수 있을 것이다. 또한 A3.3형 골절과 같이 금속성의 삽입구인 대전자부 정점까지 골절선이 연장되어 있는 경우 금속성 삽입후 골절선이 벌어지면서 내반 전위가 일어나기 쉬운데, 본 저자들은 삽입구를 확공할 때 의도적 내측 확공을 통하여 내반 전위를 예방할 수 있었다. Herrera 등¹³⁾은 골절부의 붕괴와 함께 경부 지연 나사와 반회전 고정핀의 빈번한 외측 이동을 보고하면서 이로 인한 높은 정복 소실과 이차적 내반 전위율을 보고하였다. Fogagnolo 등⁷⁾도 대퇴부 통증을 일으키는 지연 나사의 외측 돌출을 가장 흔한 합병증으로 보고하였고(21.2%), 두개의 나사에 의한 Z-effect도 근위 대퇴정 사용시 여러 저자들^{2,31)}에 의해 제기되었다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 골절의 보다 정확한 정복 및 근위 대퇴정의 정확한 삽입술기도 중요하지만, 경부 지연 나사와 반회전 고정핀의 지나친 전위는 개선이 필요하다.

결론

근위 대퇴정은 AO 분류상 A3.3형 골절인 대퇴골 전자간 역사상 불안정 분쇄골절의 치료에 있어서 유용한 내 고정물이라 판단된다. 그러나 내 고정물의 고정 실패 및 불유합 등의 합병증을 최소화 하기 위해서는 골절부위의 정확한 정복 및 내 고정물의 적절한 삽입이 매우 중요하며, 본 연구에서 사용된 근위 대퇴정의 경부 지연 나사와 반회전 고정핀의 지나친 전위와 같은 문제점은 개선이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. Baumgaertner MR, Curtin SL and Lindskog DM: *Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures*. Clin Orthop, 348: 87-94, 1998.
2. Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W and Szyszkowitz R: *The proximal femoral nail (PFN)-a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: A*

- prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand*, 74: 53-58, 2003.
3. **Bridle SH, Patel AD, Bircher M and Calvert PT:** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 73-B: 330-334, 1991.
 4. **Domingo LJ, Cecilia D, Herrera A and Resines:** Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop*, 25: 298-301, 2001.
 5. **Doppelt SH:** The sliding compression screw- today's best answer for stabilization of intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am*, 11: 507-523, 1980.
 6. **Evans EM:** The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg*, 31-B: 190-203, 1949.
 7. **Fogagnolo F, Kfuri Jr M and Paccola CAJ:** Intramedullary fixation of pertrochanteric fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. *Arch Orthop Trauma Surg*, 124: 31-37, 2004.
 8. **Friedl W, Colombo-Benkmann M, Dockter S, et al:** Gammanagel-osteosynthes per- und subtrochanterer femurfrakturen. *Chirurg*, 65: 953-963, 1994.
 9. **Gundle R, Gargan MF and Simpson HR:** How to minimize failures of fixation of unstable intertrochanteric fractures. *Injury*, 26: 611-614, 1995.
 10. **Haidukewych GJ, Israel TA and Berry DJ:** Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg*, 83-A: 643-650, 2001.
 11. **Hardy DC, Descamps PY, Krallis P, et al:** Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures: A prospective, randomized study of one hundred patients. *J Bone Joint Surg*, 80-A: 618-630, 1998.
 12. **Hartog BD, Bartal E and Cooke F:** Treatment of the Unstable Intertrochanteric Fracture: Effect of the placement of the screw, Its angle of insertion, and osteotomy. *J Bone Joint Surg*, 73-A: 726-733, 1991.
 13. **Herrera A, Domingo LJ, Calvo A, Martinez A and Cuenca J:** A comparative study of rochanteric fractures treated with the gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop* 26: 365-369, 2002.
 14. **Jensen JS:** Determining factors for the mortality following hip fractures. *Injury*, 15: 411-414, 1984.
 15. **Kyle RF, Gustilo RB and Premer RF:** Analysis of six hundred twenty-two intertrochanteric hip fractures-A retrospective and prospective study. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 216-221, 1979.
 16. **Leung KS, So WS, Shen WY and Hui PW:** Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures: A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 345-351, 1992.
 17. **Lorich DG, Geller DS and Nielson JH:** Osteoporotic pertrochanteric hip fractures: management and current controversies. *AAOS Instr Course Lect*, 53: 441-454, 2004.
 18. **Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification:** Fracture and dislocation compendium. *J Orthop Trauma*, 10 (Suppl 1): 1-154, 1996.
 19. **Parker MJ and Palmer CR:** A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg*, 75-B: 797-798, 1993.
 20. **Radford PJ, Needoff M and Webb JK:** A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg*, 75-B: 789-793, 1993.
 21. **Rao JP, Banxon MT, Weiss AB and Rayhack J:** Treatment of unstable intertrochanteric fractures with anatomic reduction and compression hip screw fixation. *Clin Orthop*, 175: 65-72, 1983.
 22. **Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ and Tam BS:** A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 352-357, 1992.
 23. **Sadowski C, Lubbeke A, Saudan M, Riand N, Stern R and Hoffmeyer P:** Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 screw-plate. *J Bone Joint Surg*, 84-A: 372-381, 2002.
 24. **Saudan M, Lubbeke A, Sadowski C, Riand N, Stern R and Hoffmeyer P:** Pertrochanteric fractures: Is there an advantage to an intramedullary nail?: A randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma*, 16: 386-393, 2002.
 25. **Seral B, Garcia JM, Cegonino J, Doblare M and Seral F:** Finite element study of intramedullary osteosynthesis in the treatment of trochanteric fractures of the hip: Gamma and PFN. *Injury*, 35: 130-135, 2004.
 26. **Simmermacher RK, Bosch AM and Van der Werken CH:** The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable femoral fractures. *Injury*, 30: 327-332, 1999.

27. **Simpson AH, Varty K and Dodd CA:** *Sliding hip screws: Modes of failure. Injury, 20: 227-231, 1989.*
28. **Steinberg GG, Desai SS, Kornwitz NA and Sullivan TJ:** *The intertrochanteric hip fracture: A retrospective analysis. Orthopedics, 11: 265-273, 1988.*
29. **Van den Brink WA and Janssen IMC:** *Failure of the Gamma nail in a highly unstable proximal femur fracture: Report of four cases encountered in the Netherlands. J Orthop Trauma, 9: 53-56, 1995.*
30. **Wagner R, Weckbach A, Sellmair U and Blattert T:** *Extra-articular proximal femur fracture in the elderly-dynamic hip screw or intramedullary hip screw for fracture management? Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd, 113: 963-966, 1996.*
31. **Werner-Tutschku W, Lajtai G, Schmiedhuber G, Lang T, Pirkel C and Orthner E:** *Intra- and perioperative complications in the stabilization of per- and subtrochanteric femoral fractures by means of PFN. Unfallchirurg, 105: 881-885, 2002.*
32. **Wolfgang GL, Bryant MH and O'Neil JP:** *Treatment of intertrochanteric fractures of the femur using sliding screw plate fixation. Clin Orthop, 163: 148-158, 1982.*
33. **Yang KH, Han DY and Park YH:** *The Gamma intramedullary nailing for peritrochanteric fractures. J Korean Orthop Assoc, 32: 819-824, 1997.*